

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве  
и дорожном строительстве

Г.В. Орехова

## **МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Методическое указание для выполнения лабораторной работы  
по дисциплине «Механизация растениеводства»

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Брянская область 2021

УДК 631.348 (076)

ББК 40.72

О 65

Орехова, Г. В. Машины для химической защиты растений: методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Механизация растениеводства», направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 25 с.

В методическом указании изложен материал для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Механизация растениеводства».

Методическое указание предназначено для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор кафедры ТСвАБПиДС Ожерельев В.Н.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 2 от 30 сентября 2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021

© Орехова Г.В., 2021

## Введение

Изучение дисциплины «Механизация растениеводства» направлено на получение знаний по назначению, устройству конструкции, режимам и настройке с.-х. машин на конкретные условия работы. Изучение студентами технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства; конструкции почвообрабатывающих, посевных и уборочных машин и орудий; освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин; освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижению в реальных полевых условиях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

## ***Лабораторная работа***

### ***Технологическая настройка машин для химической защиты растений на заданный режим работы***

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки протравливателя семян ПС-10А, аэрозольного генератора АГ-УД-2, опрыскивателя ОП-200-2. Ознакомиться с технологическим процессом опрыскивателя ОПВ-2000 и опыливателя ОШУ-50.

#### **Указания к занятию**

1. Изучите назначение протравливателя ПС-10А. Выясните, какие операции он может выполнять?
2. Выясните, из каких основных рабочих агрегатов и механизмов состоит протравливатель семян ПС-10А? Внимательно ознакомьтесь с технологическим процессом работы протравливателя.
3. Внимательно изучите порядок технологической настройки протравливателя на заданный режим работы.
4. Изучите общую технологическую схему опрыскивателя, пользуясь методическим пособием и учебником, рассмотрите технологическую схему ОП-2000-2, ОПВ-2000 и ОШУ-50. Сравните технологические схемы и найдите общие основные агрегаты и механизмы, уясните их назначение.
5. Изучите общее устройство опрыскивателя ОПВ-2000. Рассмотрите распределительную вентиляторную систему. Выясните, для каких целей она предназначена.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие средства механизации применяются при протравливании семян?
2. В чем преимущество аэрозольного способа обработки?
3. Назначение опрыскивателя ОП-2000-2.
4. Что за устройство - жидкоструйный эжектор, где устанавливается и для каких целей используется?
5. К каким последствиям может привести неправильная установка штанги по высоте?
6. С какой рабочей шириной захвата может работать опрыскиватель ОП-2000-2? Можно ли изменять ее, и, если да, то, каким образом?
7. Чем отличается распределительная система опрыскивателей ОП-2000-2 и ОПВ-2000?
8. Какими типами распылителей комплектуется опрыскиватель ОП-2000-2?
9. Назначение опыливателя ОШУ-50. Можно ли изменять его ширину захвата?

**Самоходный протравливатель ПС-10А** предназначен для обеззараживания семян зерновых, зернобобовых и технических культур водными суспензиями пестицидов.

Основные рабочие агрегаты и механизмы протравливателя ПС-10А (рис. 1): устройство для приготовления суспензии, бункер семян, камера протравливания, насос-дозатор, система аспирации, датчики, транспортеры. Механизмы машины приводятся в действие электродвигателями.

Устройство для приготовления суспензии состоит из резервуара 3, заправочного насоса 1, всасывающей и нагнетательной магистралей. В резервуаре 3 смонтированы мешалки 29, датчики 2 и 5 уровня жидкости, электронагреватели 4, служащие для подогрева суспензии при температуре воздуха ниже 0 °С.

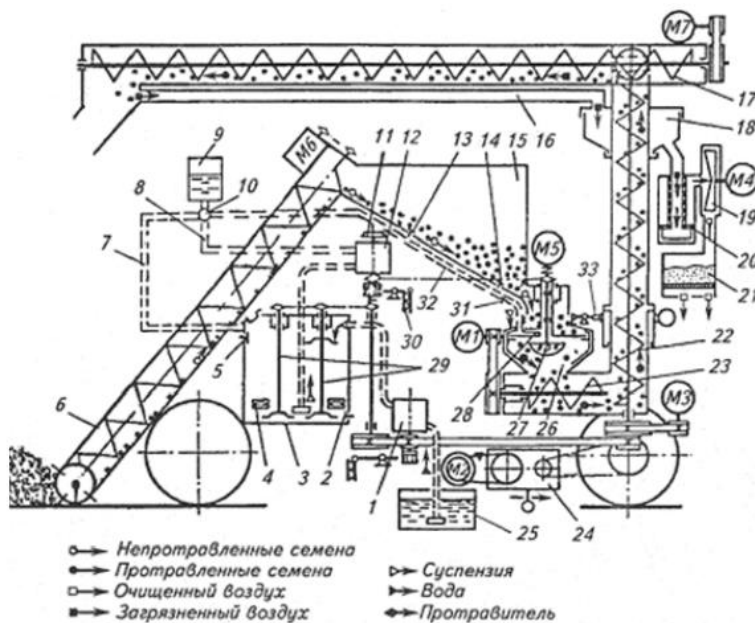
Бункер семян 15 оборудован распределителем, составленным из дозирующего стакана и вращающегося диска 28. Подачу семян изменяют, перемещая

дозировочный стакан с помощью регулятора 33. Бункер семян снабжен датчиком 13, который автоматически прерывает работу после опорожнения бункера, и датчиком 14, включающим механизмы для его заполнения.

Камера протравливания 26 снабжена шнеком-смесителем 23 и центробежным распылителем 27 суспензии. Шнек-смеситель 23 перелопачивает семена, смоченные суспензией, а также выводит протравленные семена из камеры.

Насос-дозатор 12 состоит из эксцентрикового вала и диафрагмы, движущейся возвратно-поступательно. При движении диафрагмы в одну сторону суспензия поступает в камеру крышки, в другую - вытесняется из камеры в нагнетательную магистраль 8. Поворачивая диск регулятора 11, изменяют ход диафрагмы, а следовательно, подачу суспензии в камеру протравливания. Движение суспензии в трубопроводе 32 контролирует датчик 31.

Система аспирации состоит из вентилятора 19, всасывающей трубы, воздухоочистительного устройства 20 и фильтра 21.



1 - насос; 2, 5, 13, 14, 31, - датчики; 3 - резервуар суспензии; 4 - электронагреватель; 6 - загрузочный транспортер; 7, 8, 32 - трубопроводы; 9 - мерный цилиндр; 10 - кран; 11 - регулятор насоса-дозатора; 12 - насос-дозатор; 15 - бункер семян; 16 - всасывающая труба; 17, 22 - выгрузные шнеки; 18 - воздуховод с коллектором; 19 - вентилятор; 20 - воздухоочистительное устройство; 21 -

фильтр; 23 - шнек- смеситель; 24 - механизм передвижения; 25 - заправщик водой.; 26 - камера протравливания; 27 - распылитель; 28 - диск; 29 - мешалки; 30 - электромагнит; 33 - регулятор подачи семян; *M1...M7* - электродвигатели

### Рисунок 1 - Схема рабочего процесса протравливателя ПС-10А

Протравливатель ПС-10А оснащен шнековыми транспортерами 6, 17, 22 и 23, представляющими собой трубы, внутри которых вращаются валы с витками. Загрузочный транспортер 6 снабжен боковыми шнеками-питателями.

Для приготовления суспензии в резервуар 3 насосом 1 подают воду. Заполнение резервуара контролирует датчик 5. Через горловину в резервуар засыпают пестицид, клеящие и стимулирующие добавки.

Содержимое резервуара перемешивают в течение 5... 10 мин мешалками 29. При пониженной температуре включают электронагреватели 4.

*Рабочий процесс.* Загрузочный транспортер 6 подает семена в бункер 15. Из него семена высыплются в распределитель на диск 28, с которого под действием центробежной силы поступают в камеру протравливания 26. Насос-дозатор 12 засасывает из резервуара 3 приготовленную суспензию и подает в корпус крана 10, а от него по трубопроводу 32 на распылитель 27, который превращает ее в мелко-дисперсное состояние. Пересекая факел распыленной суспензии, семена покрываются ею и падают в кожух шнека 23 камеры протравливания.

Шнековые транспортеры 23, 22 и 17 выгружают протравленные семена из машины.

Транспортер 17 можно поворачивать на угол  $320^\circ$  в горизонтальной плоскости относительно оси шнека 22, что ускоряет загрузку кузова транспортной машины. Транспортер можно наклонять также в вертикальной плоскости на угол  $\pm 15^\circ$ . Если требуется выгрузить семена в кузов автомашины, к горловине кожуха присоединяют лоток; при затаривании в мешки - раструб с двумя рукавами и перекидной заслонкой.

Протравливатель используют в ручном и автоматическом режимах. В

ручном режиме регулируют рабочие органы, подогревают суспензию, заполняют бак водой, маневрируют перемещением машины, включают механизмы загрузки и выгрузки семян, распыла суспензии, удаления загрязненного воздуха, а также приводы механизмов.

Для установки ПС-10А на дозу расхода пестицида пользуются регуляторами подачи семян и суспензии, мерным цилиндром 9 и таблицами инструкции.

Воздух, загрязненный пестицидами, засасывается вентилятором 19 в воздухоочистительное устройство 20. Очищенный воздух нагнетается в фильтр 21с активированным угольным поглотителем.

ПС-10А передвигается от электродвигателя. Включать и выключать самоход можно кнопками пульта управления.

Семена протравливают, установив машину для работы в автоматическом режиме. При опорожнении бункера 15 семян датчик 14 отключает привод насоса-дозатора 12 суспензии и диска 28 подачи семян и включает электродвигатель самохода. Машина заполняется из бурта семенами до уровня датчика 14, последний включает насос- дозатор суспензии и отключает самоход. Когда уровень семян в бункере достигнет датчика 13, отключается электродвигатель грузочного транспортера. Поступление суспензии на распылитель контролируют датчик 31 и сигнальные лампы пульта управления. При опорожнении резервуара 3 суспензии датчик 2 отключает электродвигатели и работа машины прекращается.

Для измерения фактической подачи суспензии кран 10 переключают, и жидкость от насоса поступает в мерный цилиндр 9.

Включение сети, насоса 1, протравливание, подогрев суспензии контролируют лампы на пульте управления.

Производительность машины при протравливании пшеницы до 22 т/ч, суммарная мощность сети электродвигателей 5,2 кВт, подача суспензии 0,5...4,0 л/мин, вместимость резервуара суспензии 200 л, высота подачи протравленных семян в бункер транспортного средства 2,4 м. Агрегат обслуживает машинист.

Подготовка протравливателя к работе. Перед началом работы проверяют



техническое состояние протравливателя, герметичность соединений трубопроводов и исправность системы автоматического контроля подачи семян и суспензии. Устраняют выявленные неисправности и регулируют протравливатель на заданную норму нанесения пестицидов на семена. Засыпают в резервуар пестицид массой  $M$ , заполняют водой и приготавливают рабочую суспензию.

### Алгоритм технологической настройки протравливателя ПС-10А

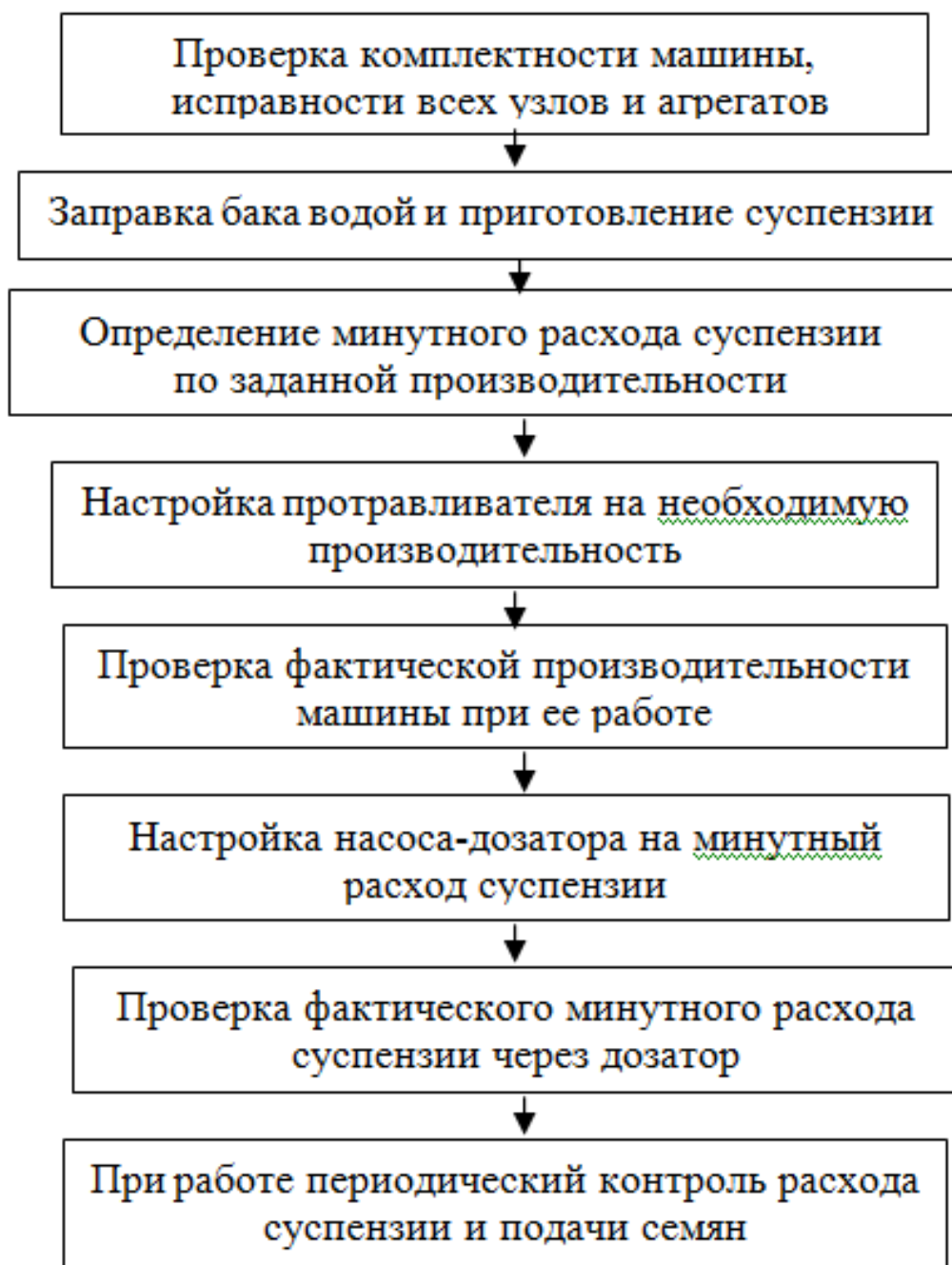


Таблица 1 - Техническая характеристика протравливателя ПС–10А

Показатели	ПС-10А
Производительность за час основного времени, т	22
Вместимость бака, л	200
Подача насоса-дозатора, л/мин	0,5...3,5
Рабочая скорость передвижения, м/с	0,008
Обслуживающий персонал, чел.	1
Масса машины, кг	1100

Таблица 2 - Техническая характеристика аэрозольного генератора АГ-УД-2

Показатели	АГ-УД-2
Ширина захвата, м	50...100
Агрегатирование	Грузовой автомобиль, прицеп трактора
Двигатель	УД-2-Н1
Мощность, л.с.	8
Расход бензина, кг/ч	3
Число оборотов, мин <sup>-1</sup>	3000
Расход рабочей жидкости, л/мин:	
- при термомеханическом способе	9
- при механическом способе	6

### Порядок технологической настройки протравливателя ПС-10А к работе

#### При настройке протравливателя к работе:

1. Проверяют комплектность машины, исправность всех узлов и агрегатов, герметичность соединений.
2. Заправляют бак протравливателя водой и приготавливают суспензию.  
- заправка водой осуществляется заправочным насосом.
3. Определяют минутный расход суспензии по необходимой производительности протравливателя.  
- минутный расход  $q$  (л/мин) суспензии можно определить по формуле

$$q = \frac{Q * W * E}{60 * M}, \quad (1)$$

где  $Q$  - доза внесения исходного ядохимиката, кг/т или л/т;

$W$  - производительность, т/ч;

$E$  - вместимость резервуара, л;

$M$  - масса (объем) исходного ядохимиката, засыпаемого (заливаемого) в резервуар (25 или 50 кг).

- для определения минутного расхода суспензии можно воспользоваться и справочными таблицами из инструкции по пользованию в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Расход рабочей жидкости в зависимости от производительности протравливателя ПС-10А

Норма пестицида, кг		Расход суспензии на 1 т, л/мин	Производительность ПС-10А, т/ч			
			12	15	20	22
на 1 кг семян	на объем бака		расход суспензии, л/мин			
2,0	50	0,133	1,6	2,0	2,67	2,93
1,5	50	0,100	1,2	1,5	2,0	2,20
1,0	50	0,067	0,80	1,00	1,33	1,47
1,0	25	1,600	1,60	2,00	2,67	2,93

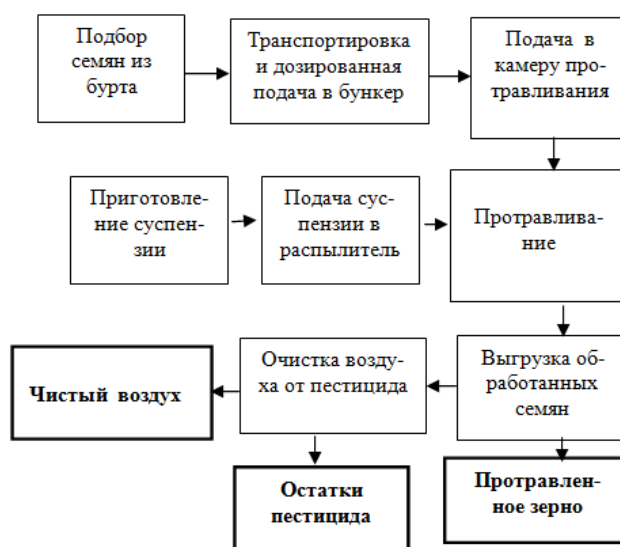


Рисунок 2 - Структурная схема технологического процесса протравливателя ПС-10А

4. Настраивают протравливатель на необходимую производительность:

- регулировку подачи семян осуществляют рычагом, переведя его на деление шкалы дозировки семян, определенное по таблице 4.

5. Проверяют фактическую производительность машины:

- проверку машины на необходимую производительность по семенам проверяют при работающем протравливателе в автоматическом режиме путем взятия проб в трехкратной повторности с последующим взвешиванием.

**П О М Н И:** Производительность протравливателя может колебаться в зависимости от сорта и физико-механических свойств обрабатываемой культуры. Уточняй данные таблицы для каждой обрабатываемой культуры и при отклонении величины более чем на 5 % откорректируй ее.

Таблица 4 - Определение деления шкалы дозатора семян (*фрагмент*)

Деление шкалы дозатора	Производительность семян, т/ч				
	пшеница	ячмень	овес	лен	свекла
3	2,0	1,5	0,5	-	-
-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
10	9,0	5,0	4,0	7,5	2,5
-"-	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
15	14,0	10,0	8,0	11,0	5,0

6. Настраивают насос-дозатор на расчетный минутный расход суспензии:

- расход суспензии регулируют изменением положения регулятора насоса-дозатора.

Регулятор поворачивают на деление шкалы, соответствующее расходу суспензии пестицидов на установленную производительность по семенам, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Определение расхода суспензии пестицида (*фрагмент*)

Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, кг/мин
3	0,4
-"-	-"-
8	1,6
15	3,6

7. Проверяют фактический минутный расход суспензии через дозатор:

- при проверке фактического минутного расхода переключают кран в положение для взятия проб. При этом суспензия поступает от насоса-дозатора не к распылителю, а в мерный цилиндр. После включения привода насоса-дозатора проверяют расход суспензии за 20 секунд и переводят в минутный расход.

**ПРИМЕР:** Расход суспензии за 20 секунд равен 0,625 л, тогда минутный расход составит:

$$q = \frac{0.625 * 60}{20} = 1,875 \text{ л / мин}$$

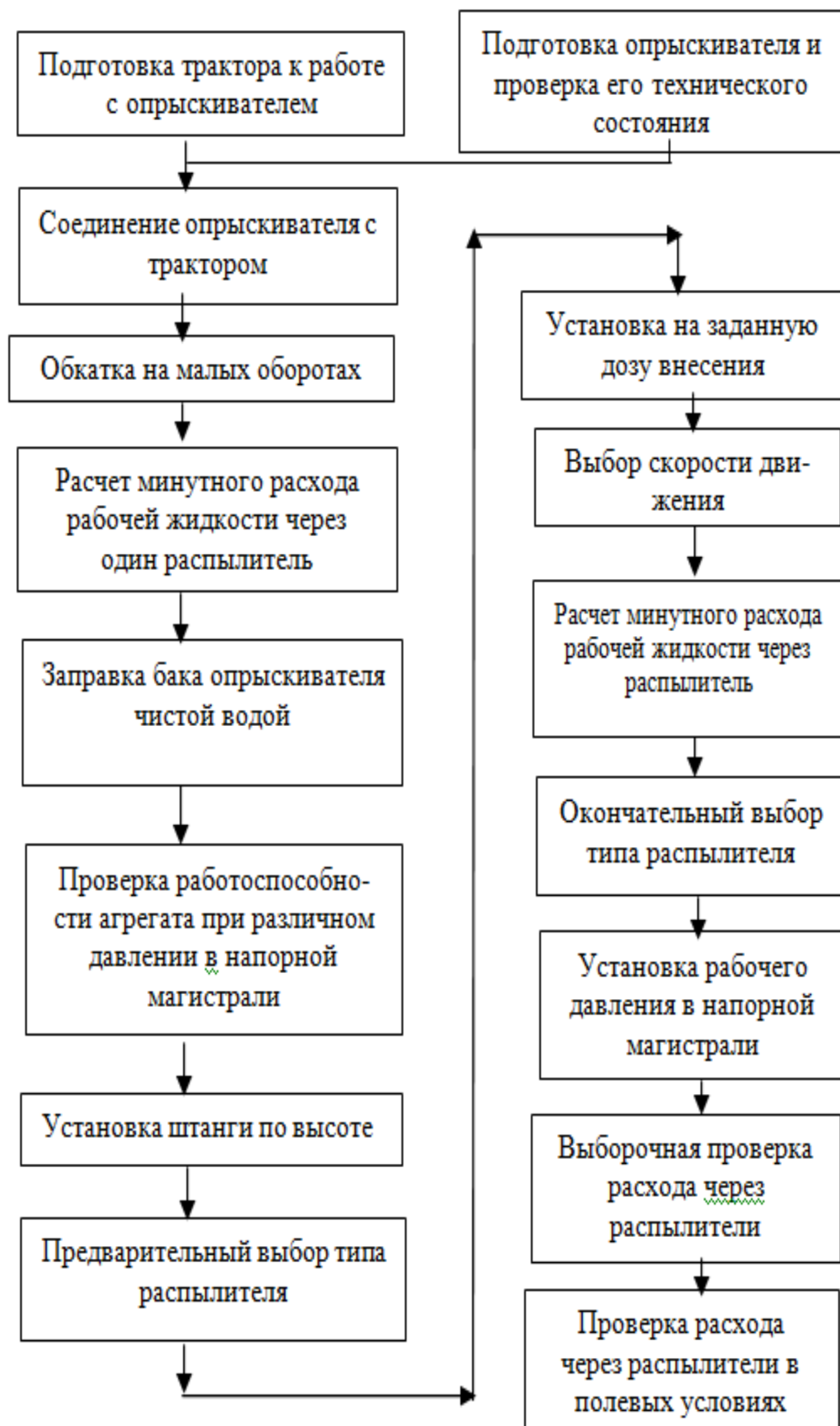
Пробы берут в трехкратной повторности и определяют среднее значение.

8. При работе периодически контролируют расход суспензии и подачи семян. Ход технологического процесса контролируют с помощью датчиков и световой сигнализации, а также визуально.

Таблица 6 - Технические характеристики машин для химической защиты растений

Показатель	Опрыскиватель ОП-2000-2	Опыливатель ОШУ-50
Производительность за 1 час основного времени, га	9.....11	5.....25
Рабочая ширина захвата, м - сады, рядов - виноградники, рядов - полевые культуры, м	18.....22,5	1...2 3...4 до 100
Вместимость: бака, л бункера, м <sup>3</sup>	2000	0,16
Рабочая скорость, км/ч	до 12	до 10
Расход: - рабочей жидкости, л/га - рабочего препарата, кг/га	75.....300	до 40
Агрегатируют с тракторами класса	1,4.....2	0,9....1,4

## Алгоритм технологической настройки опрыскивателя ОПШ-15



**Прицепной штанговый опрыскиватель ОП-2000-2** предназначен для малообъемного опрыскивания пестицидами посевов полевых культур, в том числе возделываемых по интенсивной технологии, а также для внесения жидких комплексных удобрений (ЖКУ). Опрыскиватель состоит из резервуара 28 (рис. 3, *а*), центробежного насоса 6, всасывающей и напорной коммуникаций, регулятора давления 12, эжектора 30, распределителя 32, запорного устройства 8 и штанги 25.

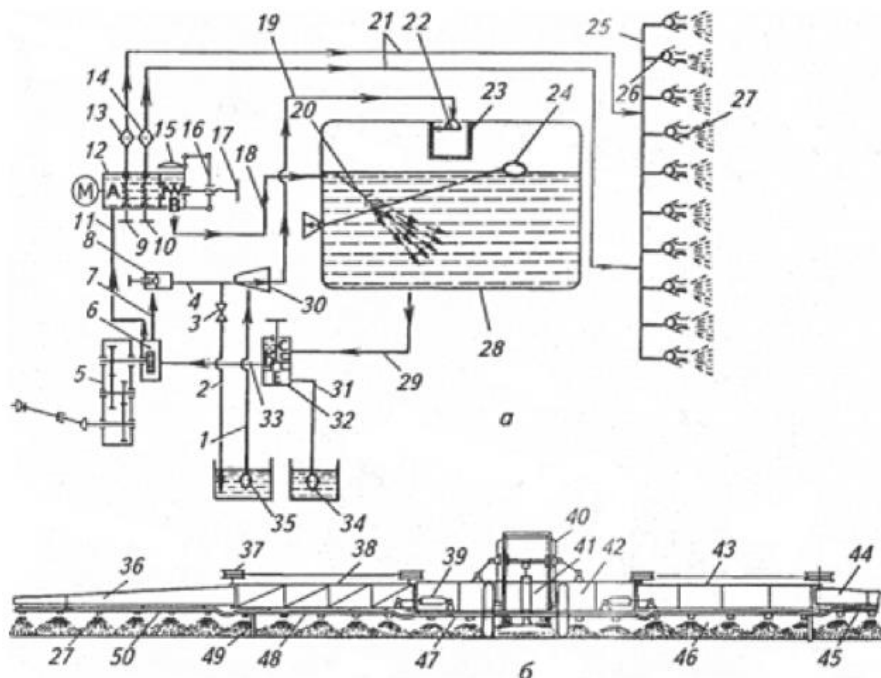
В верхней части резервуара выполнена горловина с фильтром 23. На крышке горловины смонтирован клапан 22, позволяющий заправлять резервуар, не открывая крышки. В резервуаре установлена гидравлическая мешалка 20, с помощью которой в баке можно приготавливать рабочую жидкость из легкорастворимых пестицидов, а также перемешивать жидкость в процессе работы. На передней стенке резервуара смонтированы стрелка из шкала уровнемера 24.

Регулятор давления состоит из корпуса, перегородки с седлом, двухпозиционных 9 и 10 и редукционно-предохранительного 17 клапанов. Регулировочный винт клапана 17 смонтирован на коромысле 16, которое поворотом рукоятки 15 устанавливают в левое или правое крайнее положение. В первом случае тарелка клапана прижата к седлу (полости *A* и *B* разобщены), во втором - между седлом и тарелкой клапана образуется канал, сообщающий полости *A* и *B*.

Распределитель 32 включает в себя корпус, две перегородки с седлами и тарельчатый клапан. Перемещением клапана обеспечивают переключение подачи рабочей жидкости в насос из резервуара опрыскивателя или из посторонних емкостей при самозаправке.

Штанга, навешенная сзади на раму шасси опрыскивателя, составлена из центральной 42 (рис. 3, *б*), двух средних 38 и 43 и двух крайних 36 и 44 секций, соединенных между собой шарнирно. В рабочем положении секции располагают в линию перпендикулярно к направлению движения. В транспортном положении промежуточные и крайние секции складывают и закрепляют на кронштейнах с обеих сторон бака. Штангу переводят в транспортное или рабочее положение блочно-тросовыми механизмами 37, управляемыми гидроцилин-

драми 39. Центральная секция закреплена на рамке 40 навески подвижно. Ее можно перемещать по вертикали гидроцилиндром 41 и устанавливать штангу на различной высоте.



1, 2, 4, 7, 11, 18, 19, 21, 29, 31, 33 - рукава; 3 - кран; 5 - редуктор; 6 - насос; 8 - запорное устройство; 9, 10 - двухпозиционные запорные клапаны; 12 - регулятор давления; 13, 14, 23, 34, 35 - фильтры; 15 - рукоятка; 16 - коромысло; 17 - редукционно-предохранительный клапан; 20 - гидромешалка; 22 - заправочный клапан; 24 - уровнемер; 25 - штанга; 26 - клапан отсечки; 27 - распылитель; 28 - резервуар; 30 - эжектор; 32 - распределитель; 36, 38, 42.. 44 - секции штанги; 37 - блочно-тросовый механизм; 39, 41 - гидроцилиндры; 40 - рамка; 45.. 48, 50 - коллекторы; 49 – амортизатор

Рисунок 3 - Штанговый опрыскиватель ОП-2000-2: а - схема рабочего процесса; б - штанга

На секциях штанги закреплены трубы-коллекторы 45...48 и 50 с распылителями 27 (см. рис. 3, а). Распылители снабжены индивидуальными клапанами отсечки 26. К опрыскивателю прилагается два комплекта дефлекторных распыли-



телей с отверстиями диаметром 1,6 и 4 мм. Первые применяют при обработке гербицидами дозами более 150 л/га, а также при обработке фунгицидами дозами 75...300 л/га, вторые - при внесении ЖКУ дозами 150...800 л/га.

Заправка резервуара. Опрыскиватель заправляют устройствами стационарных или мобильных агрегатов, приготавливающих рабочие жидкости, или самозаправкой при помощи насоса 6. Для этого к распределителю 32 присоединяют заправочный рукав 31 с фильтром 34. Перемещая клапан распределителя, открывают канал, сообщающий полости *E* и *Д*. Поворачивают рукоятку 15 и отводят коромысло 16 вместе с клапаном 17 вправо. Клапаны 9 и 10 закрывают каналы, подводящие жидкость к штанге. В работу включается насос, закачивая жидкость в резервуар. В этом случае жидкость движется по маршруту: фильтр 34 - рукав 31 - распределитель 32 - рукав 33 - насос 6 - рукав 11 - регулятор давления 12 - рукав 18 - гидромешалка 20.

Приготовление рабочей жидкости. Для приготовления рабочей жидкости из легкорастворимых концентрированных жидких и сухих пестицидов насосом 6 в резервуар закачивают воду. Затем переводят рукоятку 15 влево, переключают распределитель 32 в режим «Работа» (полости *C* и *O* сообщаются между собой) и открывают клапан запорного устройства 8. Опускают рукав 1 с фильтром 35 в заправочный бак с концентрированным пестицидом и включают насос. Насос засасывает воду из резервуара и подает в корпус эжектора 30. Струя воды, выходящая из сопла эжектора, создает разрежение в рукаве 1. В результате жидкость из заправочного бака начинает поступать по рукаву 1 в корпус эжектора, смешивается с водой и по рукаву 19 нагнетается в резервуар.

При заправке сухими легкорастворимыми пестицидами дополнительно открывают кран 3. Часть воды нагнетается по рукаву 2 в бак с сухим пестицидом, размывает его, а затем вместе с пестицидом поступает по рукаву 1 в эжектор 30 и резервуар 28. Для перемешивания жидкости в резервуаре закрывают клапан запорного устройства, открывают клапан 17 и включают насос. В этом случае жидкость движется по маршруту: резервуар 28 - распределитель 32 - насос 6 - регулятор давления 12 - гидромешалка 20.

**Рабочий** процесс. Приступая к опрыскиванию, закрывают запорное устройство 8, переводом рукоятки 15 влево переключают распределитель 32 в режим «Работа», открывают клапаны 9 и 10 и включают насос. Из резервуара по рукаву 29, полостям *C* и распределителя 32 жидкость поступает в насос 6 и подается в полость *A* регулятора давления 12. Основной поток жидкости по рукавам 21, пройдя очистку в фильтрах 13 и 14, поступает в коллекторы 45...48 и 50 штанги и через распылители 27 наносится на растения или поверхность поля сплошной полосой на ширину захвата штанги.

Из полости *A* регулятора избыток жидкости, поднимая тарелку редуционно-предохранительного клапана 17, по рукаву 18 и гидромешалке 20 постоянно сливается в резервуар. Поэтому в полости *A*, рукавах 21 и штанге 25 сохраняется постоянное давление, на которое отрегулирован клапан 17. Давление регулируют, вращая рукоятку клапана 17, а измеряют манометром *M*.

Штангу по высоте устанавливают так, чтобы факелы распыла соседних распылителей на уровне поверхности поля наполовину перекрывали один другой. Распылители закрепляют на штанге таким образом, чтобы их факелы распыла были вертикальны. Переставляя амортизаторы 49, добиваются, чтобы штанга располагалась горизонтально. В зависимости от выполняемой операции колеса опрыскивателя расставляют на колею 1400, 1500 и 1800 мм.

При внесении ЖКУ фильтрующие элементы фильтров 13 и 14 необходимо снять. Для увеличения ширины захвата на этой операции крайние распылители оборудуют удлинителями, а факел их распыла направляют под углом к поверхности поля.

Доза внесения жидкости зависит от рабочего давления, диаметра отверстий и числа распылителей, ширины захвата и скорости движения опрыскивателя.

Опрыскиватель агрегируют с тракторами МТЗ-80 и Т-70С. Ширина захвата опрыскивателя 18...22,5 мм, вместимость бака 2000 л, доза внесения пестицида 75...300 л/га, жидких удобрений 150...800 л/га, рабочая скорость до 12 км/ч, производительность 9... 11 га/ч.

## Порядок технологической настройки опрыскивателя

### ОП-2000-2

При технологической настройке опрыскивателя:

1. Готовят трактор к работе с опрыскивателем.

- трактор должен быть готов к работе с прицепным орудием, имеющим привод от ВОМ трактора.

2. Готовят опрыскиватель к работе.

- при подготовке опрыскивателя к работе проверяют герметичность и исправность всех сборочных единиц и коммуникаций.

3. Соединяют трактор с опрыскивателем.

4. Проводят опробование и обкатку опрыскивателя на разных режимах работы.

5. Заправляют агрегат чистой водой.

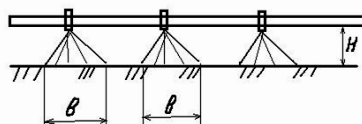
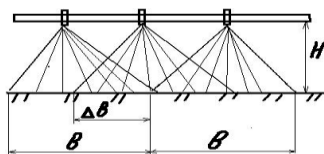
- опрыскиватель при заправке должен работать в режиме «Самозаправка»

6. Проверяют работу опрыскивателя при различном рабочем давлении в напорной магистрали.

- регулировку рабочего давления в нагнетательной магистрали проводят вращением маховичка регулятора давления.

7. Устанавливают распределительное штанговое устройство по высоте относительно поверхности почвы.

**П О М Н И:** По высоте штангу устанавливают так, чтобы факелы распыла соседних распылителей наполовину перекрывали друг друга. Нарушение высоты расположения ведет к отклонению от заданной дозы внесения.



а) Работа с перекрытием

б) Работа без перекрытия

Рисунок 2 - Положение штанги опрыскивателя по высоте:

а) правильное; б) неправильное

**П О М Н И:** У штанговых опрыскивателей при работе на зерновых, возделываемых по интенсивной технологии часть крайних распылителей заглушатся с таким расчетом, чтобы ширина захвата штанги соответствовала технологической колее.

8. Выбирают предварительно тип распылителя.

- при обработке растений фунгицидами и инсектицидами с нормами 75...150 л/га выбирают вихревые распылители, а более 150 л/га - щелевые.

9. Устанавливают опрыскиватель на заданную дозу внесения.

Настройка опрыскивателя на заданную дозу расхода рабочей жидкости заключается в подборе типа и количества распылителей, выборе скорости движения агрегата, и рабочего давления в нагнетательной коммуникации.

а) подбирают скорость движения агрегата ( $V_p = 6..12$  км/ч).

*- скорость движения агрегата определяется состоянием поверхности обрабатываемого участка, почвенно-климатическими условиями, проходимостью агрегата.*

б) рассчитывают минутный расход  $g$  (л/мин) рабочей жидкости через один распылитель.

-если используется готовый раствор с заданной дозой внесения  $Q_{p.жс}$ , расчет ведут по формуле 2.

$$g = \frac{Q_{p.жс} * B * V_p}{600 * n}, \quad (2)$$

где  $Q_{p.жс}$  - заданная доза внесения рабочей жидкости, л/га;

$B$ - рабочая ширина захвата, м;

$V_p$ - рабочая скорость движения агрегата, км/ч ;

$n$ - количество распылителей, шт;

- если рабочую жидкость готовят в резервуаре опрыскивателя и задана доза  $Q_n$  (кг/га или л/га) внесения препарата, то расход рабочей жидкости через один распылитель рассчитывают по формуле 3.

$$g = \frac{Q_n * B * V}{600 * n * K}, \quad (3)$$

где  $K = M/E$  - концентрация препарата в рабочей жидкости (кг/л или л/л);

$M$  - масса (кг) или объем (л) препарата, засыпаемого в резервуар;

$E$  - вместимость резервуара, л;

$Q_n$  - доза внесения препарата, кг/га или л/га;

Исходя из минутного расхода определяют рабочее давление и тип распылителя

**П Р И М Е Р:** При дозе внесения рабочей жидкости  $Q_{рж}=120$  л/га, скорости движения агрегата ОПШ-15  $V=10$  км/ч и рабочей ширине захвата  $B=16,5$  м ( при количестве распылителей  $n=33$  шт.), расход рабочей жидкости через один распылитель будет равен:

$$q = \frac{120 * 16,5 * 10}{600 * 33} = 1,0, \text{ л/мин}$$

Для того, чтобы обеспечить этот расход, необходимо установить на штангу щелевой тип распылителя оранжевого цвета с отверстиями 1,0 мм. Давление в напорной магистрали  $P = 0,4$  МПа в соответствии с таблицей 7. Размер капель при таких условиях будет равен 235...280 мкм. Давление в магистрали контролируется при помощи манометра.

Таблица 7 – Основные технические показатели щелевого распылителя РЩ-110 (фрагмент)

Показатели	Цвет распылителя				
	желтый	<b>оранже- вый</b>	красный	синий	черный
	Диаметр отверстий, мм				
	0,6	<b>1,0</b>	1,6	2,5	4,0
Рабочее давление, МПа (ат)	<i>Расход рабочей жидкости, л/мин</i>				

Продолжение таблицы 7

0,2 (2)	0,45	0,7	1,13	1,77	2,83
0,3 (3)	0,55	0,87	1,39	2,16	3,46
<b>0,4 (4)</b>	0,63	<b>1,0</b>	1,60	2,5	4,0
0,5 (5)	0,7	1,12	1,79	2,8	4,47
Средний диаметр капля, мкм	195...235	<b>235...280</b>	300...350	365...425	465...535

в) устанавливают на штангу распылители выбранного типа.

**П О М Н И:** На одной штанге должны быть установлены распылители одного типа.

-распылители устанавливают на штанге таким образом, чтобы факелы распыла были направлены вертикально вниз. При этом щелевые распылители фиксируются под углом  $5-10^0$  к продольной оси штанги.

По высоте штангу устанавливают так, чтобы факелы распыла соседних распылителей наполовину перекрывали один другой.

г) устанавливают рабочее давление в напорной магистрали.

**П О М Н И:** Давление в напорной магистрали контролируется манометром. Работа без манометра *з а п р е щ е н а !*

11. Выборочно проверяют фактический расход через несколько распылителей.

Под один из распылителей устанавливают мерный цилиндр и измеряют количество жидкости, прошедшее через распылитель за 1 мин. Опыт повторяют еще на двух - трех распылителях, высчитывают среднее значение фактического расхода и сравнивают его с расчетной величиной.

-при отклонении более 5 % изменяют давление в напорной магистрали или меняют тип распылителей.

12. Проверяют фактический расход рабочей жидкости в полевых условиях.

-в опрыскиватель заливают известное количество воды и проводят пробное опрыскивание до полного опорожнения бака. Замерив обработанную площадь, определяют фактический расход жидкости на 1 гектар.

**П Р И М Е Р:** В бак опрыскивателя ОП-2000-2 залили 500 л воды. Путь при пробном опрыскивании до полного опорожнения бака составил 1500 м (ширина захвата 18 м).

Фактический расход выражают из формулы 4:

$$L = 10^4 * M / Q_{\phi} * B_p, \quad (4)$$

где  $L$  – фактическая длина гона, м;

$M$  – количество заливаемой воды в бак опрыскивателя, л;

$Q_{\phi}$  – фактический расход жидкости, л/га;

$B_p$  – рабочая ширина захвата, м.

Отсюда:

$$Q_{\phi} = 10^4 * M / L * B_p = 10^4 * 500 / 1500 * 18 = 185,2 \text{ л/га}$$

После проверки фактического расхода в полевых условиях агрегат заправляют рабочим раствором и начинают обработку.

## Литература

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. СПб.: ООО «Квадро», 2014. 624 с.: ил.
2. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2003. 624 с.: ил.
3. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008. 816 с.: ил.
4. Сельскохозяйственная техника и технологии / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др.; под ред. И.А. Спицына. М.: КолосС, 2006. 647 с.: ил.
5. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. 250 с.: ил.
6. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Г. Щукин и др. Электрон. дан. Новосибирск: НГАУ, 2011. 125 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4589>. Загл. с экрана.
7. Механизация и автоматизация технологических процессов в растениеводстве: метод. указания и рабочая тетрадь для выполнения учеб. практики / Н.И. Стружкин, А.В. Мачнев, П.Н. Хорев и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 59 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/243269>. Загл. с экрана.



Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

## **МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Методическое указание для выполнения лабораторной работы  
по дисциплине «Механизация растениеводства»

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 09.11.2021 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,45. Тираж 25 экз. Изд. № 7055.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ